RENAULT

MOTEUR D'AVIATION
150 CHEVAUX

RENAULT

MOTEUR D'AVIATION 150 CHEVAUX

Notice descriptive

sur

le Fonctionnement et l'Entretien

Usines et Bureaux : BILLANCOURT (Seine)

Téléphone :
PASSY 68-80
» 68-81
» 68-82

Adr. Télégraphique :
" RENOFER
BILLANCOURT "

DIVISION GÉNÉRALE

GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION

CHAPITRE II

RÉGLAGE, DÉMONTAGE ET REMONTAGE

CHAPITRE III

FONCTIONNEMENT

CAUSES DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT

REMÈDES

UTILISATION ET ENTRETIEN

GÉNÉRALITÉS

Le moteur d'aviation 150 HP est à 8 cylindres placés en V.

L'alésage est de 125 m/m et la course de 150 m/m.

Le mélange carburé est fourni par deux carburateurs automatiques à tous les régimes, alimentant chacun un groupe de 4 cylindres. Les carburateurs sont munis d'un système de réglage permettant d'assurer une bonne carburation à toutes les altitudes.

La distribution se fait par soupapes commandées par deux arbres de distribution placés à la partie supérieure de chaque groupe de 4 cylindres.

L'allumage est double, il est produit par 4 magnétos dont chacune alimente quatre bougies d'un groupe de 4 cylindres.

Le refroidissement a lieu par circulation d'eau avec pompe centrifuge double et radiateurs, chaque moitié de la pompe alimentant un groupe de deux chemises pour 4 cylindres.

Le graissage a lieu par circulation d'huile produite par une pompe à engrenages logée dans le fond du carter. Une deuxième pompe à engrenage est chargée de compenser les pertes d'huile.

La mise en marche du moteur se fait à l'hélice.

La vitesse de régime de 1.300 t/m, ne doit jamais être dépassée.

CHAPITRE PREMIER

Description

MOTEUR

(Planches I, II et III).

: : MOTEUR : : PROPREMENT DIT. Le moteur comporte huit cylindres **52** placés en V, par deux groupes de quatre. Les cylindres sont en acier et entourés par groupes de deux de chemises à eau **53** en acier, soudées à l'autogène. Les pistons **56** et **75** sont en fonte et attaquent par leurs articulations **57** et **74** les bielles **58** et **73**. Deux cylindres dont les axes sont dans un même plan perpendiculaire à l'axe du moteur, attaquent le même maneton du vilebrequin **66**. L'une des bielles **73** attaque ce maneton directement, l'autre **58** agit sur un axe **67** porté par la première bielle **73** à proximité du maneton.

Le vilebrequin **45** comporte donc quatre manetons **31**, **34**, **43**, **46** ; il est soutenu par trois paliers lisses **21**, **39**, **48**.

Les coussinets sont en bronze garni de régule. A l'extrémité du vilebrequin du côté de l'hélice **50** se trouve

une butée à billes **49** à double effet, chargée de transmettre l'effort axial de l'hélice.

Les chapeaux des paliers **21**, **39** et **48** sont maintenus sur la partie supérieure du carter au moyen de brides **71** serrées par des écrous **72** à l'extérieur.

DISTRIBUTION. La distribution se fait par soupapes placées à la partie supérieure des cylindres ; les soupapes **78** et **82** sont commandées par deux arbres de distribution **80** et **84** placés à la partie supérieure de chaque groupe de quatre cylindres. Le mouvement est transmis aux soupapes par l'intermédiaire de culbuteurs **79** et **81**. Les soupapes sont ramenées sur leurs sièges par des ressorts à boudins placés à l'extérieur et très accessibles.

Les arbres de distribution sont commandés comme suit : L'extrêmité du vilebrequin opposée à l'hélice porte un pignon conique **20** qui engrène avec un autre pignon **19** monté sur un arbre vertical **17**. Ce dernier porte un pignon conique **16** qui engrène avec deux autres pignons placés symétriquement par rapport au plan axial vertical du moteur. Ces deux derniers pignons commandent deux arbres **3** qui eux-mêmes commandent chacun, par l'intermédiaire de pignons coniques **2** les arbres à cames de distribution **80** et **84**.

Toute cette transmission est contenue à l'intérieur d'un carter complètement étanche.

Les arbres de distribution sont contenus également dans des carters qui portent les axes des culbuteurs. Ils sont portés par des paliers lisses. Les carters d'arbre de distribution portent à leurs extrémités des cheminées d'aération **95**.

Les soupapes d'admission sont tournées vers l'extérieur et celles d'échappement vers l'intérieur. Les conduits d'échappement aboutissent à un collecteur formant silencieux et placé à la partie supérieure du moteur.

GRAISSAGE. Le graissage s'opère de la manière suivante :

Le carter inférieur du moteur **41** forme réservoir d'huile et est couvert par une toile métallique formant tamis **42**. A la partie inférieure du carter se trouve une pompe à engrenages **38**, noyée dans l'huile, qui aspire cette huile et la refoule par un conduit **65** dans une chambre annulaire **64**. L'huile traverse une crépine cylindrique **63** et passe par une conduite **62** venue de fonte avec le carter du moteur. Cette conduite se ramifie en deux parties **33** et **44**.

L'huile est dirigée :

1° Sur les paliers du vilebrequin ;

2° Sur les organes de commande de distribution ;

3° Sur les organes de commande des magnétos.

La répartition de l'huile entre ces deux dernières séries d'organes et le palier opposé à l'hélice **21** se fait par le collecteur **18**.

Après avoir graissé les arbres de distribution, l'huile retombe dans le carter par les tubes **51**.

L'huile qui s'échappe des paliers du vilebrequin se trouve recueillie dans des bagues annulaires creuses **29**, **35**, **40** et **47** montées sur l'axe du vilebrequin, la force centrifuge la fait passer par des canaux **30** percés dans le vilebrequin jusqu'aux coussinets des têtes de bielles. De là, l'huile est projetée par la rotation du vilebrequin

jusque sur les parois intérieures des cylindres qu'elle lubrifie également.

L'huile retombe alors dans le fond du carter, où la pompe la reprend pour lui faire recommencer le même cycle.

Les pertes d'huile sont compensées par une deuxième pompe à engrenages **37** placée immédiatement au-dessous de la première et qui aspire l'huile d'un réservoir extérieur.

La commande des pompes à huile se fait par l'intermédiaire d'un arbre vertical **23** commandé par le vilebrequin au moyen des pignons **20** et **22**.

Cet arbre vertical commande à son tour par les pignons **24** et **25** l'arbre horizontal **32** qui actionne par l'intermédiaire d'une vis sans fin **36** l'arbre vertical d'entraînement de la pompe.

CARBURATEURS

(Planches II, III, IV).

Le moteur comporte deux carburateurs identiques **61** et **68** automatiques à tous les régimes.

Le principe de ces carburateurs est celui des carburateurs Zénith.

Pour assurer la constance des proportions d'air et d'essence on a un système de gicleurs dont les débits sont réglés de telle sorte que l'essence aspirée est sensiblement proportionnelle à la quantité d'air.

L'essence arrive au carburateur par le tube **128**, un filtre **130** retient les impuretés. Une ouverture **131**

commandée par un pointeau **129** permet à l'essence d'arriver dans la cuve à niveau constant **108**.

Aussitôt que l'essence arrive au niveau voulu, le flotteur **107** est soulevé et agit sur les leviers **106** articulés sur des axes **105** portés par le couvercle **104**.

Ces leviers agissent par l'autre extrémité sur un collier **103** fixé sur la tige du pointeau **129** et forcent le cône de ce dernier à obturer l'ouverture **131** d'arrivée d'essence. Lorsque le niveau baisse dans la cuve le flotteur descend, les leviers **106** basculent par leur propre poids et soulèvent le pointeau.

Un poussoir **120** fixé sur le couvercle de la cuve permet d'agir sur le flotteur pour l'abaisser et faire ainsi appel d'essence.

De la cuve à niveau constant, l'essence s'écoule par le canal **125** et arrive au gicleur principal **127** qui porte le nom de grand jet.

Ce gicleur, s'il était tout seul, débiterait une quantité d'essence qui augmenterait beaucoup trop vite avec la vitesse du moteur. Pour corriger ce défaut, on met un gicleur trop faible et on compense la diminution de débit au moyen d'une deuxième arrivée d'essence qui a lieu par un orifice percé dans une pièce **126** appelée compensateur, qui amène l'essence dans un deuxième gicleur constitué par l'espace annulaire existant entre la pièce **109** et le grand jet **127**. L'espace **110** est mis en communication avec l'intérieur de la cuve à niveau constant par le canal **119** et le puits de ralenti **111**. La pression dans le canal **110** est donc la même que dans la cuve à niveau constant. L'essence qui passe à travers le compensateur **126** est donc soumise à la pression constante d'une colonne d'essence égale à la différence de hauteur

entre l'orifice du compensateur et le niveau d'essence dans la cuve et le débit du compensateur est constant.

Aux grandes vitesses, le compensateur ne débite plus assez d'essence proportionnellement à l'air aspiré. Ce défaut est précisément le contraire de celui du grand jet. En choisissant convenablement les orifices du grand jet et du compensateur, on arrive à obtenir un mélange d'air et d'essence en proportion sensiblement constante entre les limites pratiques des vitesses utilisées avec le moteur.

Ainsi, le réglage du mélange gazeux ne nécessite aucune pièce mobile.

Lorsqu'on s'élève dans l'atmosphère, la densité de l'air devient plus faible et la puissance du moteur baisse. Le poids d'air aspiré par unité de temps pour une certaine vitesse du moteur est proportionnel à sa densité et l'expérience montre que le poids d'essence aspiré dans les mêmes conditions est sensiblement proportionnel à la racine carrée des densités d'air ; il s'ensuit donc que le mélange d'air et d'essence devient trop riche au fur et à mesure qu'on s'élève. Une correction est nécessaire. Cette correction ou ce réglage est obtenu de la manière suivante :

Le couvercle de la cuve à niveau constant ferme hermétiquement celle-ci. Un canal **102** fait communiquer l'intérieur de la cuve avec l'air extérieur. Ce canal débouche contre le diffuseur **96** à un endroit où l'air n'est pas agité. Un deuxième canal **101, 132** fait communiquer l'intérieur de la cuve avec l'intérieur de la tuyauterie d'aspiration en **97** au-dessus du diffuseur par l'intermédiaire d'un boisseau **133** commandé par les leviers **60** et **69**.

Au niveau de l'orifice **97** la pression est plus faible qu'à l'extérieur, si donc on ouvre le boisseau **133**, il s'établit un courant d'air par le chemin **102**, **132**, **133**, **97**, ce courant d'air crée une dépression à l'intérieur de la cuve à niveau constant ; la grandeur de cette dépression peut être réglée par l'ouverture plus ou moins grande du boisseau **133**.

Plus la dépression à l'intérieur de la cuve à niveau constant est grande, plus le débit d'essence se trouve ralenti.

Pour la marche au sol, le boisseau **133** est fermé ; il est à ouvrir d'autant plus que l'appareil navigue à une altitude plus élevée.

Les papillons **98** commandés par les leviers **59**, **70** permettent de régler la quantité de gaz aspiré et de faire varier ainsi la puissance du moteur.

Pour la marche au ralenti le débit d'essence ne se fait plus par les gicleurs **127** et **109** car dans ce cas, les papillons **98** étant presque fermés, la dépression est insuffisante au niveau des gicleurs.

Le bord du papillon **98** laisse un faible intervalle entre lui et la surface intérieure du tuyau d'aspiration **99**. Il se produit à cet endroit une dépression qui aspire l'essence par l'orifice **100**. Cet orifice représenté sur la vue de droite de la planche IV en **112** communique par le canal **113** et l'orifice **114** de la pièce **115** avec un canal axial **117** de cette même pièce **115**.

L'essence passe alors par le compensateur **126** et monte dans le canal **124** de la pièce **123** terminé par un orifice en forme de gicleur **122** à la partie supérieure.

L'air extérieur arrive par le canal **119** et pénètre par les trous **121** de la pièce **123** entre cette pièce et la pièce

115 et pénètre enfin dans le canal **117** par l'espace **122**. Tout le système de ralenti se trouve maintenu par la vis **118**. Pour régler le ralenti il suffit de desserrer la vis **118**, de retirer le système et de serrer ou desserrer le bouton molleté **116**, ce qui a pour effet de visser ou de dévisser la pièce **115** dans la pièce **123** et de faire varier l'ouverture **122**.

Les gaz carburés sont réchauffés à la sortie du carburateur en passant par les tuyaux réchauffeurs **55, 76** qui sont entourés d'une chemise dans laquelle circule l'eau chaude provenant des cylindres par les tuyaux **85** et **93** et qui retourne à l'aspiration de la pompe par les tuyaux **86** et **92**.

REFROIDISSEMENT

(Planches I, II, III).

Les cylindres sont refroidis par de l'eau qui circule entre eux et une chemise en acier mince rapportée sur les cylindres et soudée à l'autogène.

La circulation de l'eau est assurée par une pompe centrifuge **89** actionnée par le moteur. Le rotor de la pompe est monté sur un arbre vertical **26** entraîné par l'arbre **23** portant le pignon **22** qui engrène avec le pignon **20** monté sur le vilebrequin.

En réalité, la circulation d'eau est double, la pompe centrifuge est divisée en deux parties d'égal débit **27** et **28**. Chacune de ces parties aspire l'eau par un des tuyaux **87** et **90** et la refoule dans un groupe de six cylindres par les tuyaux **88** et **91** assemblés au moyen

de joints en caoutchouc. Les cylindres sont réunis par groupes de deux pour une chemise de circulation.

Les chemises à eau de chaque groupe de quatre cylindres communiquent entre elles à leur partie supérieure au moyen de joints en caoutchouc.

Deux tuyaux de sortie **54** amènent l'eau chaude provenant de chaque groupe à deux radiateurs distincts dans lesquels l'eau se refroidit. Les tuyaux d'aspiration **87** et **90** reprennent l'eau au bas de chaque radiateur et la conduisent à la pompe.

ALLUMAGE

(Planches I, III, V et VI).

L'allumage est double et se fait par magnétos à haute tension. Chaque cylindre porte deux bougies, l'une **77** à l'extérieur, du côté de l'admission, l'autre **83**, à l'intérieur, du côté de l'échappement.

MÉCANISME DE TRANSMISSION. (Planches I et III). L'arbre vertical **17** qui commande les organes de distribution porte à sa partie supérieure un pignon conique **15** qui engrène avec un autre pignon conique **4** entraînant une pièce **5** qui peut tourner dans un palier **6**. Cette pièce entraîne au moyen de cannelures longitudinales, un axe creux **13** qui repose à son autre extrémité dans un palier **12**. Cet axe **13** porte deux couronnes à denture hélicoïdale **10** et **11** qui engrènent à leur tour avec les couronnes **7** et **8**. Chacune de ces couronnes entraîne un axe **94** qui commande une magnéto à chacune de ses extrémités.

Les magnétos montées sur un même axe commandent chacune une rangée de 4 bougies d'un groupe différent de cylindres, de sorte que s'il arrive une avarie à l'une des paires de pignons hélicoïdaux, l'allumage des huit cylindres peut se poursuivre d'une façon normale.

Les magnétos sont réglées avec l'avance correspondant à la vitesse normale du moteur. Au moment de la mise en marche, il est nécessaire de donner du retard à l'allumage. A cet effet, l'axe **13** qui porte les pignons hélicoïdaux **10** et **11** peut se déplacer dans le sens axial, sous l'impulsion d'une fourchette **14** commandée de l'extérieur. Un ressort **9** tend à ramener l'axe **13** dans sa position primitive. Le déplacement de cet axe entraîne une rotation correspondante des arbres **7** et **8** de commande des magnétos. Une fois le moteur lancé, il suffit de lâcher la commande de la fourchette **14**. L'axe **13** revient à la position d'avance sous l'effort du ressort **9**.

MAGNÉTOS ET INSTALLATION ÉLECTRIQUE. (Planches V et VI).

Les magnétos sont à haute tension et à induit tournant. L'induit **142** comporte deux enroulements juxtaposés. Un premier enroulement de fil gros et court ou enroulement primaire et un deuxième enroulement de fil long et fin ou secondaire qui lui fait suite. Le départ de l'enroulement primaire est fixé à la masse, l'autre extrémité de cet enroulement est reliée à une vis platinée formant l'un des contacts d'un interrupteur rotatif **140** monté sur le même arbre que l'induit. L'autre pièce de contact mobile, est reliée à la masse.

L'extrémité libre du fil secondaire **143** est reliée à une bague sur laquelle frotte un charbon **144** qui con-

duit par l'intermédiaire d'un autre charbon **135** à un conducteur **137** se terminant au centre d'un appareil distributeur décrit plus bas.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant :

La rotation de l'induit **142** tournant entre les pièces polaires de puissants aimants **136** engendre dans le circuit primaire un courant alternatif. L'intensité de ce courant passe deux fois par tour par un maximum. Au moment précis de chaque maximum, le contact mobile de l'interrupteur vient buter une pièce fixe qui le fait basculer et le courant se trouve interrompu dans le circuit primaire. Cette interruption très brusque crée dans ce circuit un extra-courant de rupture très intense ; celui-ci engendre dans le noyau de l'induit un champ magnétique également très intense. Ce dernier, à son tour, crée, dans l'enroulement secondaire une tension d'autant plus forte que la rupture du courant primaire a été plus rapide. A ce moment, le contact mobile du distributeur **138** en relation avec l'extrémité libre du fil secondaire est en contact avec l'un des plots qui garnissent la circonférence extérieure du distributeur et qui sont en communication chacun avec une bougie d'un cylindre du moteur.

La tension très forte créée par l'interruption du courant primaire est suffisante pour qu'une étincelle jaillisse à la bougie, en livrant passage au courant secondaire qui se perd dans la masse.

Un condensateur **141** est monté entre les extrémités du circuit primaire pour augmenter sa capacité électrique et renforcer le courant de rupture. Le circuit secondaire est protégé contre les accidents pouvant provenir d'un excès de tension par un parafoudre **134**.

Les numéros placés près des plots de distributeurs représentés planche VI sont les numéros des cylindres avec lesquels ils sont en relation, ces cylindres étant numérotés dans l'ordre des explosions.

Il se produit deux étincelles par tour de l'induit. Comme la magnéto alimente quatre cylindres, elle devra faire deux tours d'induit pour deux tours de moteur. Le distributeur devra faire un tour. L'induit doit donc tourner à la même vitesse que le moteur et le distributeur deux fois moins vite que l'induit.

Les contacts fixes des interrupteurs des magnétos sont en relation avec une borne extérieure au moyen du contact **139**. Ces bornes sont reliées à un commutateur spécial permettant de mettre toutes les magnétos en action, ou bien une seule d'entre elles, ou enfin aucune.

Cet appareil est constitué de la manière suivante :

Les quatre fils provenant des contacts fixes des interrupteurs sont reliés aux plots représentés sur la planche VI. L'appareil porte six divisions : C, 1, 2, 3, 4, 0.

Les plots sont interrompus, le premier en 1, le deuxième en 2, le troisième en 3 et le quatrième en 4. Une pièce mobile, manœuvrable au moyen d'une manette et dessinée en traits fins, est en relation avec la masse et peut occuper l'une des six positions représentées.

Dans la position C, les quatre fils sont isolés, les quatre magnétos fonctionnent.

Dans la position 1, les fils 2, 3 et 4 sont à la masse, la magnéto 1 fonctionne seule.

Dans la position 2, les fils 1, 3 et 4 sont à la masse, la magnéto 2 fonctionne seule.

De même dans les positions 3 et 4, les magnétos 3 et 4 fonctionnent seules.

Enfin, dans la position 0, toutes les magnétos sont à la masse, aucune ne fonctionne.

La mise à la masse des fils 1, 2, 3 et 4 empêche le courant de s'établir dans les circuits primaires. Il ne peut donc pas y avoir de rupture et par suite de production de courant dans le fil secondaire.

INDICATEUR DE VITESSE

(Planche 1).

L'un des arbres de distribution porte à son extrémité opposée à l'hélice un raccord (1) permettant d'y accoupler le câble flexible d'un indicateur de vitesse. La vitesse de rotation de cet arbre est donc la moitié de celle du moteur.

CHAPITRE II

Réglage, Démontage et Remontage

RÉGLAGE des SOUPAPES. Les culbuteurs **79** et **81** portent à leurs extrémités des vis de réglage permettant de faire varier le jeu existant entre elles et les extrémités des tiges de soupapes. Pour régler ce jeu, on opère pour chaque cylindre de la façon suivante : on fait tourner à la main le moteur jusqu'à ce que l'une des soupapes du cylindre considéré se trouve soulevée ; à ce moment, l'autre doit forcément être fermée, on règle alors la vis du culbuteur, de façon à laisser 0, 3 à 0,4 m/m de jeu entre elle et l'extrémité de la tige de la soupape. Ceci fait, on serre la vis arrêtoir à l'extrémité du culbuteur. On opère de même pour l'autre soupape et on recommence l'opération pour tous les cylindres.

Les réglages à obtenir, sont les suivants :

ADMISSION. Ouverture : retard $0^{m}_{m},5$ ou 5°50'.
Fermeture : retard $16^{m}_{m},5$ ou 44°.

ÉCHAPPEMENT. Ouverture : avance 20^{m}_{m} ou 48°30'
Fermeture : retard 5^{m}_{m} ou 18°50'.

RODAGE DES : SOUPAPES. : : VISITE DES : CYLINDRES et DES PISTONS. Pour ces opérations, il est nécessaire de démonter les cylindres. On commence par vider l'eau contenue dans les chemises des cylindres, puis on démonte les joints de caoutchouc réunissant les blocs de cylindres ainsi que les tuyauteries et les fils d'allumage y aboutissant. On démonte alors les arbres à cames avec leurs carters. Ceci fait, il est possible d'enlever le cylindre. Cette opération doit se faire très prudemment pour ne pas laisser retomber les pistons qui pourraient se casser en heurtant violemment les bielles ou le carter du moteur. Pour roder les soupapes, on démonte les ressorts qui les maintiennent sur leurs sièges et on les rode avec de la poudre d'émeri délayée dans de l'huile. On tourne la soupape avec un tournevis ou un vilebrequin de droite à gauche et de gauche à droite en ayant soin de soulever de temps en temps la soupape pour que l'émeri pénètre partout. Pour faciliter ce travail, il est commode de placer un ressort faible sous le champignon de la soupape pendant le rodage ; dès qu'on cesse d'appuyer avec le tournevis, la soupape se relève d'elle-même.

On reconnaît qu'une soupape est bien rôdée à ce qu'elle présente une partie brillante continue après avoir été nettoyée et frottée légèrement à sec.

Une fois le rôdage terminé, il faut bien nettoyer le

cylindre et les soupapes pour ne pas laisser de poudre d'émeri qui détériorerait rapidement les surfaces frottantes. On remonte ensuite les cylindres en ayant bien soin de ne pas détériorer les segments de pistons.

VISITE DES TÊTES de BIELLES et COUSSINETS. Cette visite ne nécessite pas le démontage des cylindres. Il suffit de démonter le carter inférieur. Les têtes de bielles sont alors accessibles ainsi que tout le vilebrequin. Avant de faire ce démontage. il y a lieu de démonter les joints des tuyauteries de circulation d'eau et d'amenée d'huile, après avoir vidé le carter de l'huile qu'il contenait par le bouchon de vidange placé à sa partie inférieure.

CARBURATEURS

Les carburateurs ont des organes réglés une fois pour toutes pour fonctionner avec le moteur sur lequel ils sont montés. Ils n'ont besoin d'aucun réglage. Il suffit de vérifier de temps en temps les organes et de les maintenir propres et en bon état.

ALLUMAGE

L'avance maximum à l'allumage est de 11 m/m, ce qui correspond à un angle d'environ 28° du vilebrequin. Pour la vérifier, on se sert d'un appareil spécial qu'on

visse à la place de la bougie extérieure du cylindre à vérifier. Cet appareil comporte un levier qui appuie à l'intérieur du cylindre sur le sommet du piston quand celui-ci se trouve vers son point mort supérieur. L'extrémité extérieure du levier se meut devant un secteur gradué indiquant en millimètres la distance du piston au point mort supérieur.

L'appareil mis en place, on fait tourner le moteur doucement à la main par un aide. En suivant le mouvement des soupapes ainsi que celui du piston, on se place en fin de compression.

On a eu soin de placer entre les vis platinées de la magnéto une feuille de papier mince. Lorsque cette feuille reste dans les doigts de l'opérateur, le moteur tournant lentement à l'endroit, on est au moment de l'allumage.

Il suffit de regarder quelle est la distance entre la position du piston à cet instant et la position du point mort supérieur. Cette distance doit être de 11 m/m, le système d'entraînement des magnétos étant à sa position normale d'avance.

Il convient de voir également si le balai de distributeur se trouve sur le plot correspondant au cylindre que l'on vérifie.

Si, par suite d'un démontage quelconque, on se trouvait dans l'obligation de faire le réglage du point d'allumage, on procéderait comme suit :

1° Retirer la magnéto de sa position normale, déplacer le plateau à crans et remettre la magnéto en place.

2° Vérifier si, dans cette position, la rupture du circuit primaire se produit bien pour la position du piston à 11 m/m avant le point mort supérieur.

3° Recommencer l'opération jusqu'à réglage parfait,

la vérification du point de rupture étant faite comme il est décrit plus haut.

Pour les démontages ordinaires, il est inutile de démonter les plateaux à crans : tous les engrenages de commande d'allumage et de distribution portent des points de repère qu'il suffit de respecter au montage. Les magnétos se replacent alors facilement dans leur bonne position au moyen des crans portés par le manchon d'entraînement. Ces crans étant d'épaisseurs différentes, il est impossible de se tromper.

Chaque fois qu'on remonte les organes de commande de l'allumage et de distribution, avoir bien soin de replacer en regard l'un de l'autre les repères placés sur toutes les pièces destinées à être démontées.

Si on est obligé de changer le joint placé entre les carters inférieur et supérieur du moteur, prendre bien soin de percer ce joint en regard de l'ouverture du canal d'huile **62**. La négligence de cette précaution peut amener le grippage du moteur par suite du défaut de circulation de l'huile.

CHAPITRE III

Fonctionnement – Causes de mauvais fonctionnement et Remèdes – Utilisation et Entretien

ESSENCE et HUILE. On ne devra employer que de l'essence pure de densité 0,70 à 0,72. Le remplissage du réservoir doit se faire au moyen d'un entonnoir à tamis, tenu très propre.

On emploiera uniquement de l'huile moyennement épaisse et exempte d'impuretés et surtout d'acides.

PRÉPARATIFS de MISE en MARCHE. Avant de mettre le moteur en marche on prendra les précautions suivantes :

1° Remplir le réservoir d'huile au moyen d'un entonnoir à tamis propre.

2° Remplir d'huile le carter du moteur jusqu'au trait supérieur de la jauge.

3° Huiler au moyen d'une seringue les graisseurs des paliers des arbres de distribution et de toutes les commandes, ainsi que les axes des culbuteurs. Garnir d'huile

les vis butées des culbuteurs et de pétrole les tiges des soupapes.

4° Faire le plein d'eau.

5° Garnir de graisse consistante le graisseur de la pompe à eau.

6° Faire le plein d'essence au moyen d'un entonnoir à tamis bien propre.

Ceci fait, on procédera les vérifications suivantes :

1° Vérifier si l'hélice est bien bloquée sur son axe et si les écrous sont arrêtés.

2° Vérifier le serrage des écrous de fixation des cylindres.

3° Vérifier les fixations des magnétos et les attaches des câbles.

4° Vérifier le jeu des culbuteurs et le serrage des vis arrêtoirs à leurs extrémités.

5° Vérifier l'étanchéité des conduites d'essence, d'eau et d'huile.

Il est bon, en outre, lorsque le moteur fonctionne journellement, de graisser toutes les quinze à vingt heures de marche par une goutte d'huile les trous graisseurs des magnétos désignés par le mot « huile ». Après avoir pris les précautions indiquées ci-dessus, on vérifie la compression des cylindres, en tournant lentement l'hélice après avoir coupé l'allumage en mettant le commutateur au cran O, pour éviter les accidents et en ouvrant les gaz.

La compression est bonne lorsque, en tournant l'hélice, on sent une résistance croissante et que l'hélice oscille une fois ce point de résistance franchi.

Une compression défectueuse est généralement provoquée par l'encrassement des soupapes d'échappement.

Dans ce cas, on verse contre la tige de la soupape un peu de pétrole ou d'essence qui descend nettoyer la soupape. On tourne un peu celle-ci pour faciliter le nettoyage.

Si le réservoir à essence se trouve au-dessous du moteur on crée une pression de 0,2 à 0,25 atmosphère au moyen d'une pompe à main.

MISE en MARCHE. Lancement à la main à l'hélice. Le commutateur étant au point O, on franchit à la main plusieurs temps de compression pour aspirer du gaz frais dans les cylindres ; il n'y a plus qu'à lancer le moteur avec précaution, après avoir mis le commutateur à la position C et donné le retard à l'allumage.

Une fois le moteur lancé, redonner l'avance à l'allumage, et ouvrir les gaz.

ARRÊTS COURTS. Avant d'arrêter, laisser tourner le moteur un certain temps, gaz étranglé, puis couper l'allumage, dans le but d'emmagasiner du gaz frais dans les cylindres arrêtés aux temps de compression et d'explosion, pour faciliter la prochaine mise en marche qui pourra se faire à la main, l'allumage étant au retard.

ARRÊTS PROLONGÉS. Avant d'arrêter, laisser tourner le moteur un certain temps, lentement, mettre le retard à l'allumage, puis couper l'allumage et fermer l'arrivée d'essence. Après avoir arrêté, vider l'eau de refroidissement par les robinets de vidange placés au bas de la pompe ; cette précaution est surtout à observer en hiver.

Le soir, avant la mise au repos, il est bon de verser quelques gouttes de pétrole dans les cylindres et sur les guides des soupapes et de tourner le moteur quelques tours à la main dans le but de faciliter le lancement pour le lendemain.

IRRÉGULARITÉS A la MISE en MARCHE. Si le moteur ne part pas, ouvrir les robinets de décompression et tourner le moteur quelques tours à l'hélice pour laver les cylindres avec de l'air. Verser quelques gouttes d'essence dans les cylindres, fermer les robinets et essayer de mettre en marche. Après avoir mis de l'essence par les robinets, garnir ceux-ci de quelques gouttes d'huile pour les tenir plus longtemps étanches.

Si le moteur ne part encore pas, le défaut provient généralement de l'allumage. On vérifie d'abord les bougies ; pour cela, on les démonte, la distance des électrodes doit être de 0,5 $^{m}/_{m}$. On relie la bougie à son câble, et on met son pas de vis en contact avec la masse du moteur. En tournant à l'hélice on reconnaît la bougie défectueuse à l'absence d'étincelle et on la remplace.

Si aucune des bougies de la série ne donne d'étincelles, c'est la magnéto qui est défectueuse, elle doit alors être réparée ou retournée à l'usine.

Si l'allumage est en ordre et si le moteur ne part pas, le défaut est alors à chercher dans l'arrivée d'essence ou dans la qualité même de celle-ci.

Le carburateur peut recevoir trop d'essence, par suite du défaut d'étanchéité du pointeau. On peut essayer de le rendre étanche en le tournant légèrement sur son siège

Si le carburateur reçoit trop peu d'essence, contrôler

l'étanchéité du réservoir et de la conduite et supprimer les causes de fuites qui peuvent se présenter.

Il se peut aussi qu'un gicleur soit encrassé. On le démonte et on le nettoie en soufflant dedans. Eviter l'emploi de corps dur pour ne pas modifier le diamètre de l'orifice.

IRRÉGULARITÉS EN MARCHE

: UN CYLINDRE, : TOUJOURS le MÊME, : NE DONNE PAS. : Pour reconnaître quel cylindre ne donne pas, on peut mettre l'une après l'autre les bougies des cylindres à la masse en faisant simultanément la même opération pour les deux bougies d'un même cylindre (au moyen d'un tournevis par exemple). Le cylindre pour lequel cette opération n'amène aucune diminution de vitesse est celui qui ne donnait pas.

Vérifier alors si le fil de bougie n'est pas détaché ou brisé. Vérifier l'état de la bougie ; elle peut être encrassée ou bien la distance des électrodes peut être trop grande, et l'étincelle ne passe pas. Au contraire, un corps étranger peut mettre l'une des pointes à la masse et le courant passe sans donner d'étincelles. Il suffit, dans ce cas, de nettoyer la bougie ou de la changer.

LES CYLINDRES DONNENT PAR INTERMITTENCES. Vérifier le réglage des vis platinées des interrupteurs des magnétos et leur état de propreté. Vérifier si le levier de rupture oscille librement sur son axe et si le ressort de

rappel agit bien. Si, par suite d'humidité, la bague en fibre sur laquelle oscille ce levier s'est gonflée, ce qui a pour effet de l'immobiliser, l'enlever en faisant pivoter la plaquette qui recouvre son axe et aléser très légèrement la douille en fibre.

Vérifier l'état de propreté des bougies et du distributeur.

Il peut aussi se produire que de l'eau se trouve dans les cuves à flotteur. On démonte alors les tuyaux d'arrivée et les filtres pour vider les cuves. Nettoyer les filtres avant de les remonter.

EXPLOSIONS aux CARBURATEURS. Les explosions se produisent par suite de la pauvreté du gaz en essence.

Vérifier les conduites, le réservoir d'essence et les gicleurs, comme il est prescrit au paragraphe : irrégularités à la mise en marche.

: TROP D'ESSENCE : aux CARBURATEURS. 1° Un corps étranger empêche le pointeau de porter sur son siège et l'essence arrive continuellement. Démonter le flotteur et enlever ce corps.

2° Le flotteur est percé et rempli d'essence. Le flotteur reste au fond de la cuve et le pointeau reste levé. Changer le flotteur ou le réparer si cela est possible, de la façon suivante : Le vider en agrandissant légèrement le trou si c'est nécessaire, puis le ressouder en ayant soin de ne pas augmenter sensiblement son poids.

: DIMINUTION DE LA : PUISSANCE et MAUVAIS FONCTIONNEMENT DU : MOTEUR LUI-MÊME. :

Le mauvais fonctionnement du moteur peut provenir :

1° De fuites à l'aspiration : vérifier les joints de la tuyauterie d'admission, des pipes d'admission, des bougies ;

2° Des soupapes d'admission ou d'échappement qui portent mal sur leur siège : les démonter et les rôder comme il a été dit au chapitre II.

3° Une soupape peut être grippée dans le guide : la démonter comme il est dit plus haut et passer les parties grippées à la toile d'émeri fine.

4° Le ressort de rappel peut être trop mou ; la soupape se ferme trop tard et peut donner lieu à des rentrées d'air si c'est la soupape d'échappement ou laisser l'explosion se propager au carburateur si c'est la soupape d'admission. Dans ce cas, changer les ressorts ou, si l'on n'en a pas à sa disposition, les tendre davantage en mettant dessous une rondelle ou un joint d'amiante.

On peut s'apercevoir immédiatement en marche de la faiblesse des ressorts en introduisant un tournevis entre les spires et en s'en servant comme d'un levier pour augmenter l'énergie du ressort. Si le ressort est trop faible, le mauvais fonctionnement du moteur cesse.

5° Le ressort peut, au contraire, être trop dur. On s'en apercevra comme précédemment, mais en opérant en sens inverse, de façon à le comprimer. Changer le ressort trop dur ou, si l'on n'en a pas à sa disposition, limer la surface de la dernière spire pour diminuer sa hauteur.

6° Des segments peuvent être cassés. Les remplacer

en démontant les cylindres comme il est prescrit au Chapitre II. Avoir soin de régler les pointes des segments de façon à laisser entre elles le jeu nécessaire pour pouvoir passer une cale de 7 à 8/10 de m/m, le segment étant monté dans le cylindre dans sa position habituelle.

Les joints des segments doivent être en chicane et non sur une même génératrice du piston.

VÉRIFICATION : GÉNÉRALE : DU MOTEUR. Il est à conseiller de faire la vérification générale du moteur toutes les 50 heures de marche, à condition que le remontage puisse être fait par un ouvrier bien au courant du moteur.

ENTRETIEN des : MAGNÉTOS : Il est bon de graisser par quelques gouttes d'huile dans les graisseurs marqués « huile » les roulements des magnétos, tous les 8 ou 15 jours, selon le travail fourni par le moteur.

LÉGENDE DES FIGURES

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
	MOTEUR	
1	Raccord de commande de tachymètre.	I
2	Pignon de commande d'arbre de distribution	»
3	Arbre intermédiaire de commande de distribution..	»
4	Roue de commande du groupe des magnétos	»
5	Manchon de commande du groupe des magnétos	»
6	Coussinet du manchon de commande du groupe de magnétos	»
7	Roue hélicoïdale de commande de deux magnétos	»
8	Roue hélicoïdale de commande de deux magnétos	»

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
9	Ressort maintenant l'avance à l'allumage	1
10	Vis de commande de deux magnétos.	»
11	Vis de commande de deux magnétes..	»
12	Support extérieur de l'arbre de commande des magnétos..	»
13	Arbre de commande des magnétos ..	»
14	Fourchette de commande du retard à l'allumage	»
15	Pignon de commande du groupe des magnétos	»
16	Roue intermédiaire de commande de distribution..	»
17	Arbre intermédiaire de commande de distribution et d'allumage.	»
18	Nourrice de circulation d'huile	»
19	Roue de commande de distribution et d'allumage..	»
20	Roue de commande de distribution, d'allumage, de circulation d'eau et d'huile..	»
21	Coussinet du vilebrequin	»
22	Roue de commande de circulation d'eau et d'huile..	»
23	Arbre de commande de circulation d'eau et d'huile..	»

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
24	Pignon de commande de circulation d'huile..	I
25	Pignon de commande de circulation d'huile..	»
26	Arbre de commande de la pompe à eau	»
27	Compartiment supérieur du rotor de la pompe à eau..	»
28	Compartiment inférieur du rotor de la pompe à eau	»
29	Collier de graissage du vilebrequin ..	»
30	Canal de graissage de coussinet de bielle	»
31	Maneton du vilebrequin	»
32	Arbre intermédiaire de commande des pompes à huile..	»
33	Canalisation pour l'huile	»
34	Maneton du vilebrequin	»
35	Collier de graissage du vilebrequin ..	»
36	Vis de commande des pompes à huile..	»
37	Pompe à huile fraîche	»
38	Pompe de circulation d'huile	»
39	Coussinet du vilebrequin	»
40	Collier de graissage du vilebrequin ..	»
41	Carter inférieur	»
42	Toile métallique filtrant l'huile	»
43	Maneton du vilebrequin	»

Numeros	DÉSIGNATION	Planches
44	Canalisation pour l'huile	»
45	Vilebrequin	»
46	Maneton de vilebrequin	»
47	Collier de graissage du vilebrequin ..	»
48	Coussinet du vilebrequin	»
49	Butée à billes à double effet..	»
50	Hélice	»
51	Tube de retour de l'huile de graissage d'un carter d'arbre de distribution..	»
52	Cylindre	»
53	Chemise de circulation d'eau	»
54	Tuyau de sortic d'eau d'un groupe de cylindres	»
55	Réchauffeur cntourant un tuyau d'admission.	11
56	Piston	»
57	Axe de piston..	»
58	Biellette	»
59	Levier de commande des papillons d'un carburateur.	»
60	Levier de commande du boisseau de réglage altimétrique d'un carburateur	»
61	Carburateur	»
62	Canalisation pour l'huile	»
63	Crépine filtrant l'huile de circulation..	»

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
64	Espace annulaire entourant la crépine..	II
65	Canalisation de circulation reliant la pompe à la crépine	»
66	Maneton du vilebrequin	»
67	Axe d'articulation de la biellette sur la bielle maîtresse..	»
68	Carburateur	»
69	Levier de commande du boisseau de réglage altimétrique d'un carburateur	»
70	Levier de commande des papillons d'un carburateur.	»
71	Etrier de fixation d'un chapeau de palier de vilebrequin..	»
72	Ecrou de serrage d'un chapeau de palier du vilebrequin..	»
73	Bielle maîtresse	»
74	Axe de piston..	»
75	Piston	»
76	Réchauffeur entourant un tuyau d'admission.	»
77	Bougie	»
78	Soupape d'admission	»
79	Culbuteur	»
80	Arbre à cames de distribution	»
81	Culbuteur	»
82	Soupape d'échappement	»

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
83	Bougie	II
84	Arbre à cames de distribution	»
85	Tube amenant l'eau chaude au réchauffeur d'un carburateur.	III
86	Tube de sortie de l'eau du réchauffeur d'un carburateur.	»
87	Tuyau d'aspiration de la pompe à eau..	»
88	Tuyau de refoulement de la pompe à eau	»
89	Corps de la pompe à eau	»
90	Tuyau d'aspiration de la pompe à eau.	»
91	Tuyau de refoulement de la pompe à eau	»
92	Tube de sortie de l'eau du réchauffeur d'un carburateur	»
93	Tube amenant l'eau chaude au réchauffeur d'un carburateur.	»
94	Arbre de commande de deux magnétos	»
95	Cheminée de sortie des vapeurs d'huile	»
	CARBURATEURS	
96	Etrangleur ou diffuseur..	IV
97	Orifice du canal de dépression pour le réglage altimétrique..	»

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
98	Papillon de réglage des gaz..	IV
99	Corps du carburateur..	»
100	Orifice de ralenti..	»
101	Canal de dépression pour le réglage altimétrique.	»
102	Canal de communication de la cuve à niveau constant avec l'extérieur ..	»
103	Collier du pointeau	»
104	Couvercle de la cuve à niveau constant.	»
105	Axe d'un levier de commande du pointeau	»
106	Extrémité d'un levier de commande du pointeau	»
107	Flotteur	»
108	Cuve à niveau constant..	»
109	Gicleur annulaire de compensation ..	»
110	Canal de compensation..	»
111	Puits de ralenti	»
112	Orifice de ralenti..	»
113	Canal de ralenti	»
114	Trou de ralenti	»
115	Pièce de réglage du ralenti	»
116	Bouton moleté de réglage du ralenti..	»
117	Canal de ralenti	»
118	Vis de fixation de la pièce de réglage du ralenti	»

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
119	Canal de communication du puit de ralenti avec la cuve à niveau constant	IV
120	Poussoir du flotteur	»
121	Pièce de réglage du ralenti	»
122	Orifice de réglage de ralenti..	»
123	Gicleur de ralenti..	»
124	Canal du gicleur de ralenti..	»
125	Canal d'écoulement d'essence de la cuve à niveau constant aux gicleurs..	»
126	Compensateur.	»
127	Gicleur principal ou grand jet	»
128	Tube d'arrivée d'essence au carburateur	»
129	Cône du pointeau..	»
130	Filtre à essence	»
131	Siège du cône du pointeau	»
132	Canal de dépression pour le réglage altimétrique.	»
133	Boisseau de réglage altimétrique.. ..	»
	MAGNÉTO	
134	Parafoudre	V
135	Charbon de contact de conducteur à haute tension	»

Numéros	DÉSIGNATION	Planches
136	Aimants	V
137	Conducteur à haute tension..	»
138	Charbon de contact du distributeur ..	»
139	Contact de mise à la masse sur l'extrémité du circuit primaire..	»
140	Interrupteur	»
141	Condensateur..	»
142	Induit	»
143	Extrémité de l'enroulement secondaire	»
144	Charbon de prise de courant secondaire	»

Table des Matières

Pages.

Généralités 5

CHAPITRE PREMIER

Description.

MOTEUR.

Moteur proprement dit 7
Distribution 8
Graissage.. 9
Carburateurs.. 10
Refroidissement 14
Allumage.. 15
Mécanisme de transmission 15
Magnétos et installation électrique .. 16
Indicateur de vitesse 19

CHAPITRE II

Réglage, Démontage et Remontage.
Réglage des soupapes

Réglage des soupapes. 21
Rodage des soupapes.. 22
Visite des têtes de bielles et coussinets.. .. 22
Carburateurs.. 23

Pages

Allumage.. 23

CHAPITRE III

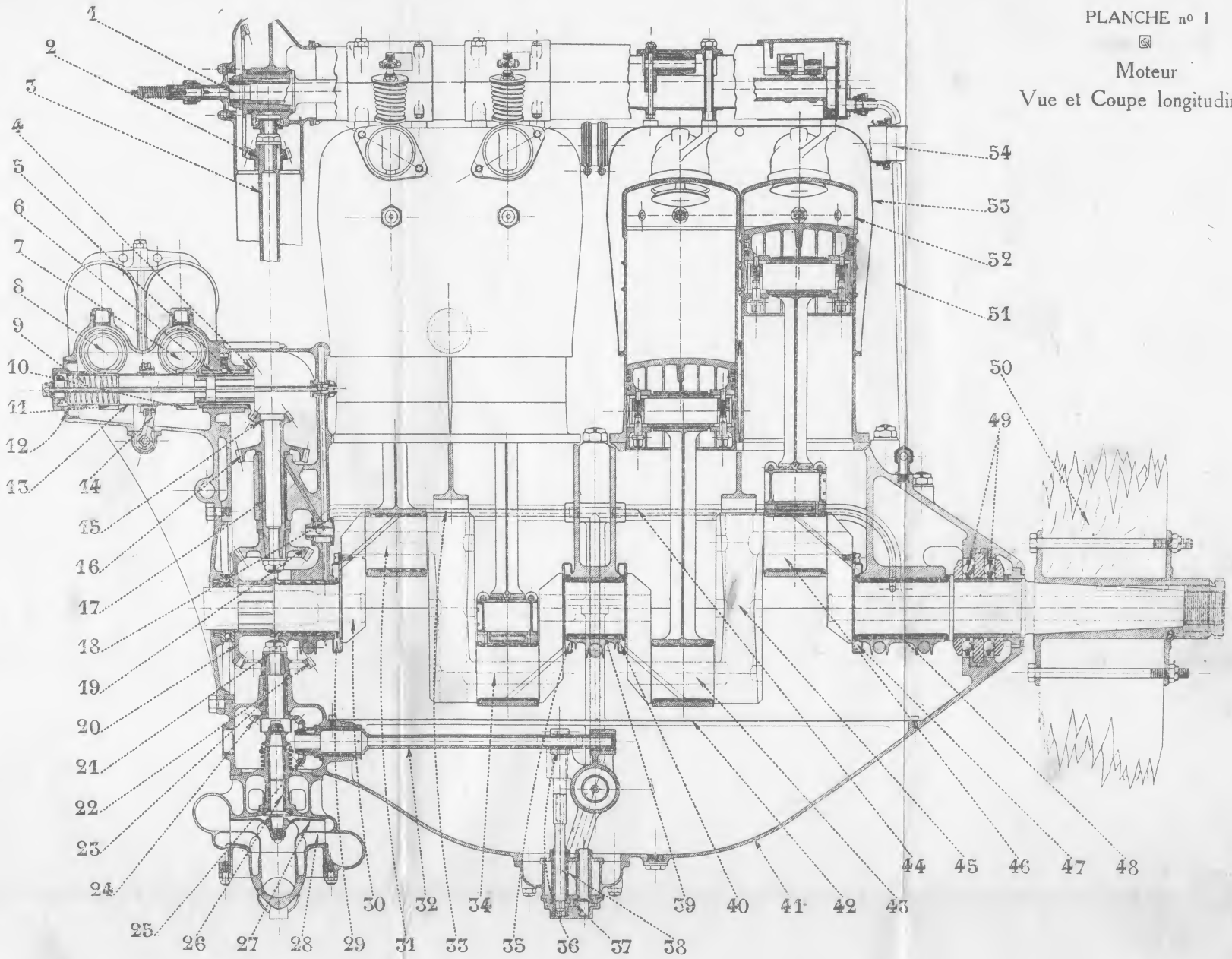
Fonctionnement.
Causes de mauvais fonctionnement et Remèdes.
Utilisation et Entretien.

Essence et huile 27
Préparatifs de mise en marche 27
Mise en marche 29
Arrêts courts.. 29
Arrêts prolongés.. 29
Irrégularités à la mise en marche.. 30
Irrégularités en marche 31
Un cylindre, toujours le même, ne donne pas.. 31
Les cylindres donnent par intermittences 31
Explosions aux carburateurs 32
Trop d'essence aux carburateurs 32
Diminution de la puissance et mauvais fonctionnement du moteur lui-même. 33
Vérification générale du moteur 34
Entretien des magnétos 34

PLANCHE n° 1

Moteur

Vue et Coupe longitudinale



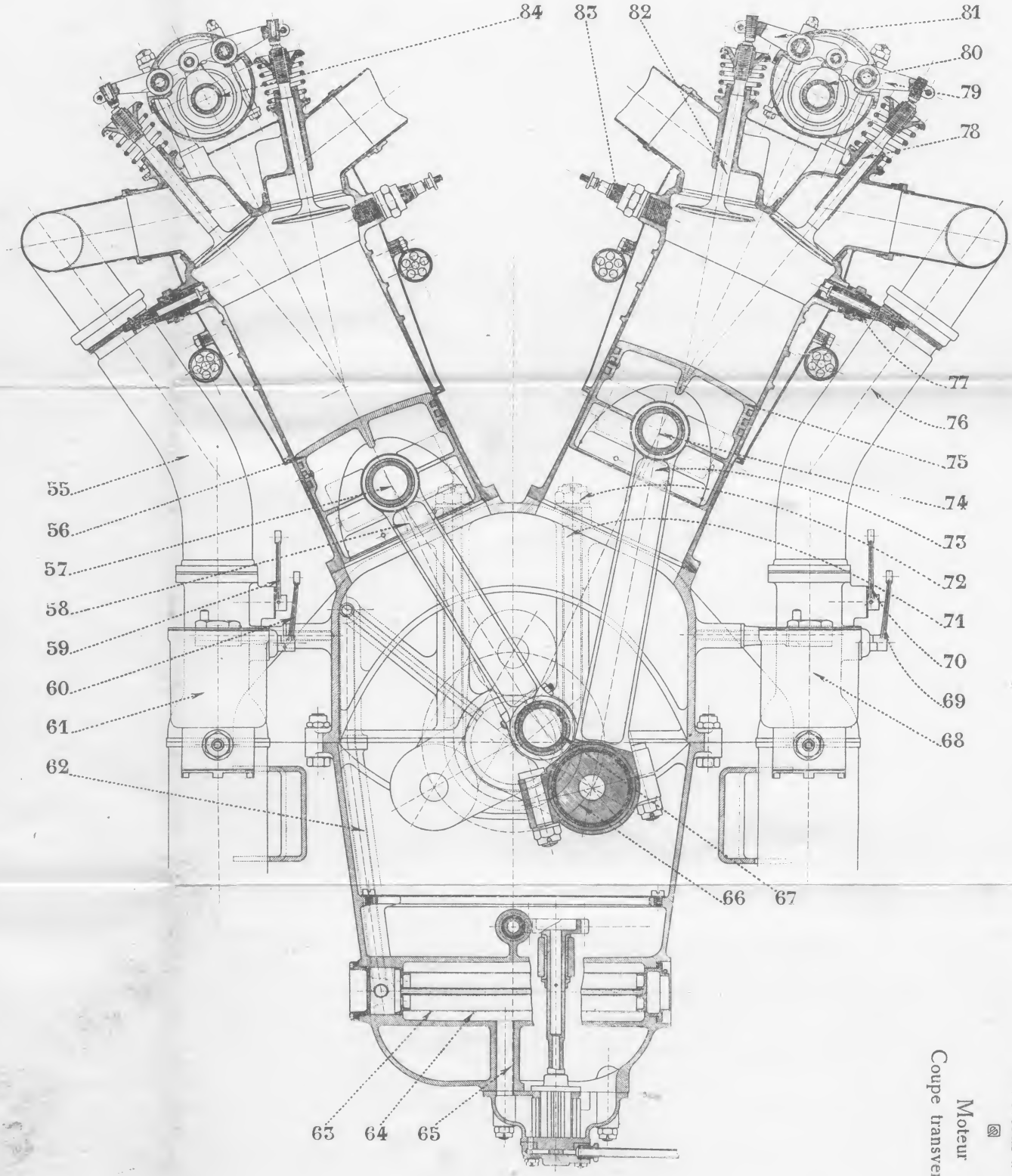


PLANCHE n° 2

Moteur

Coupe transversale

PLANCHE n° 3

Moteur
Vue en bout,
côté des Magnétos

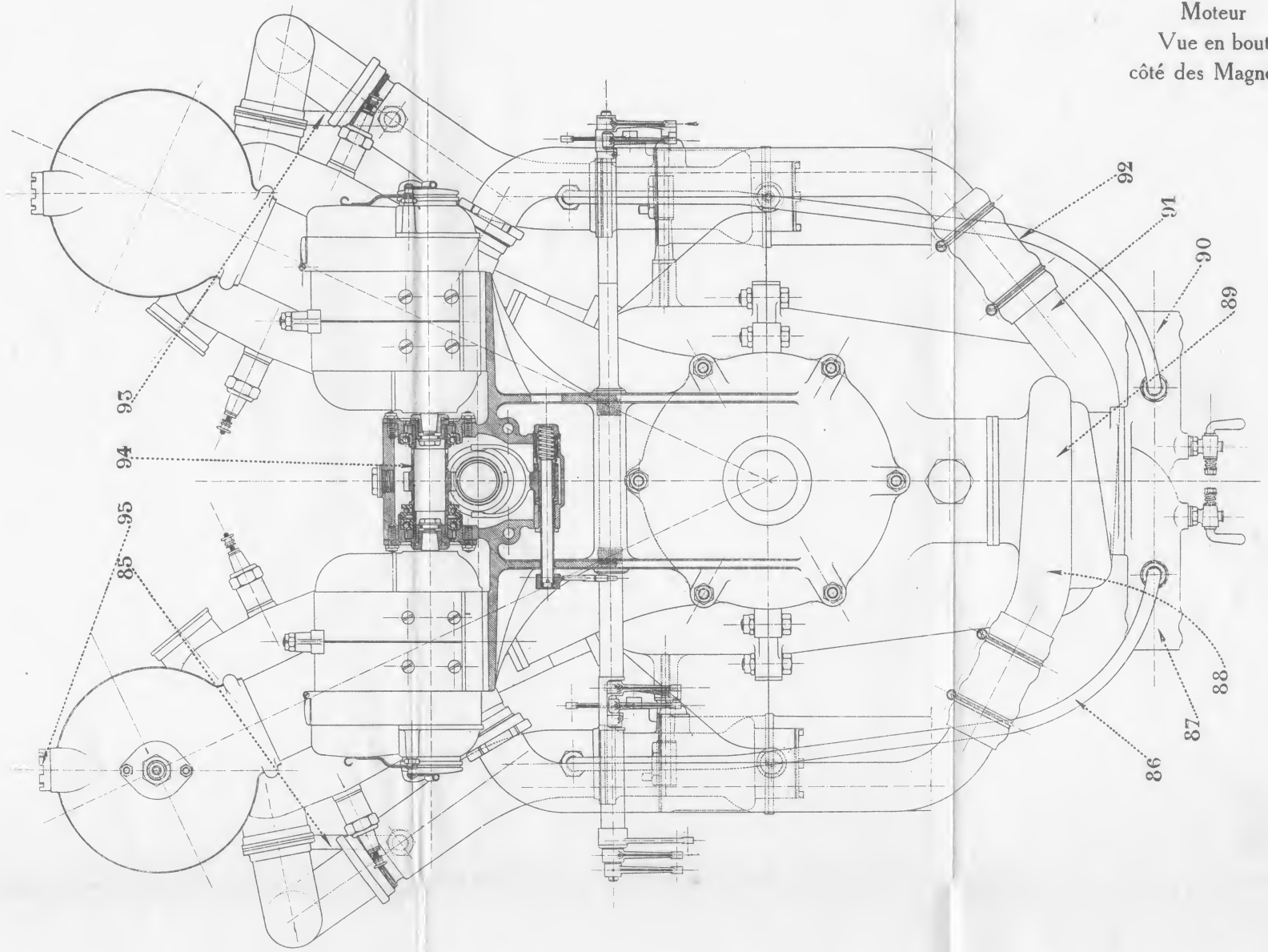


PLANCHE nº 4

Carburateur

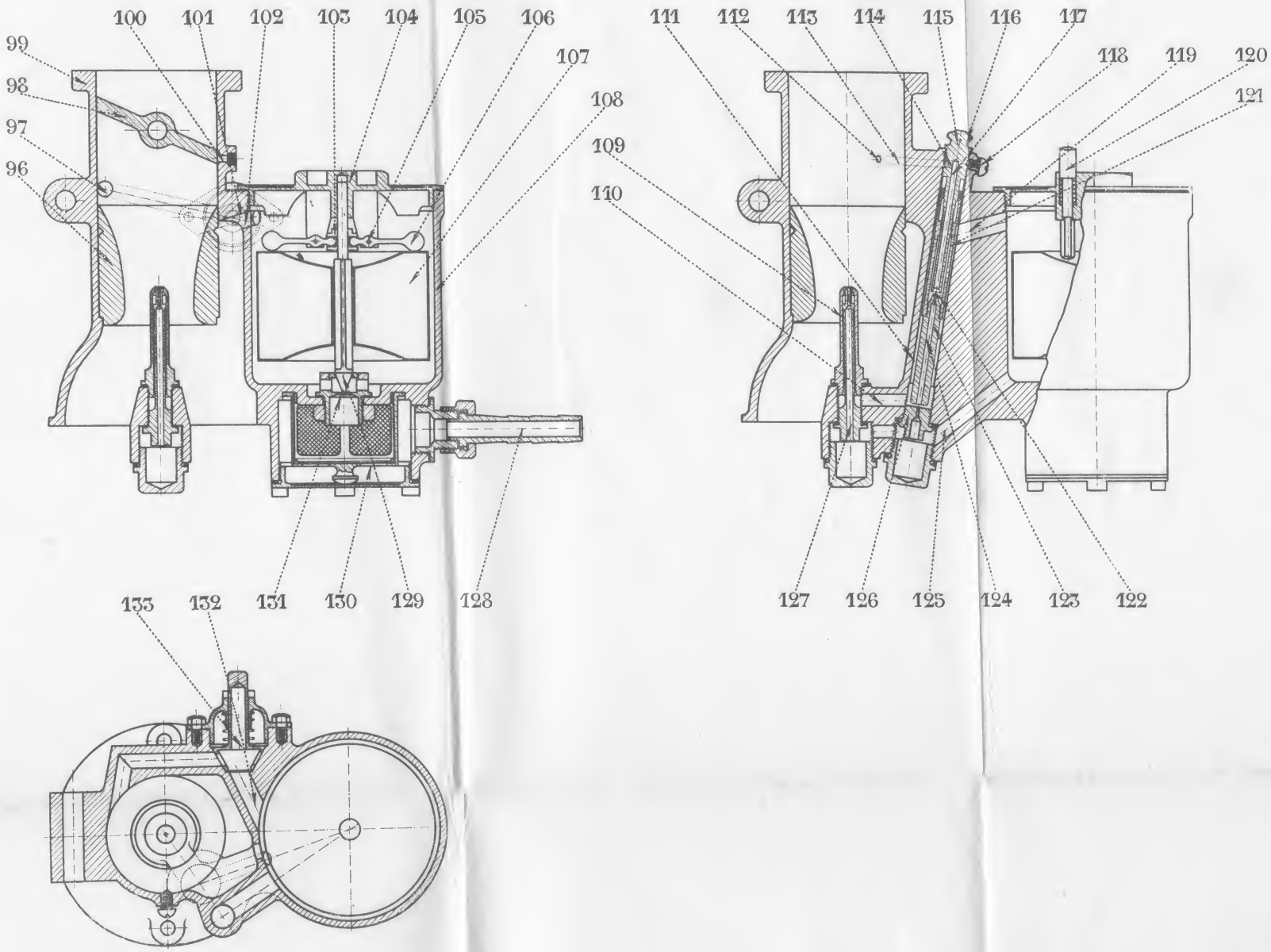
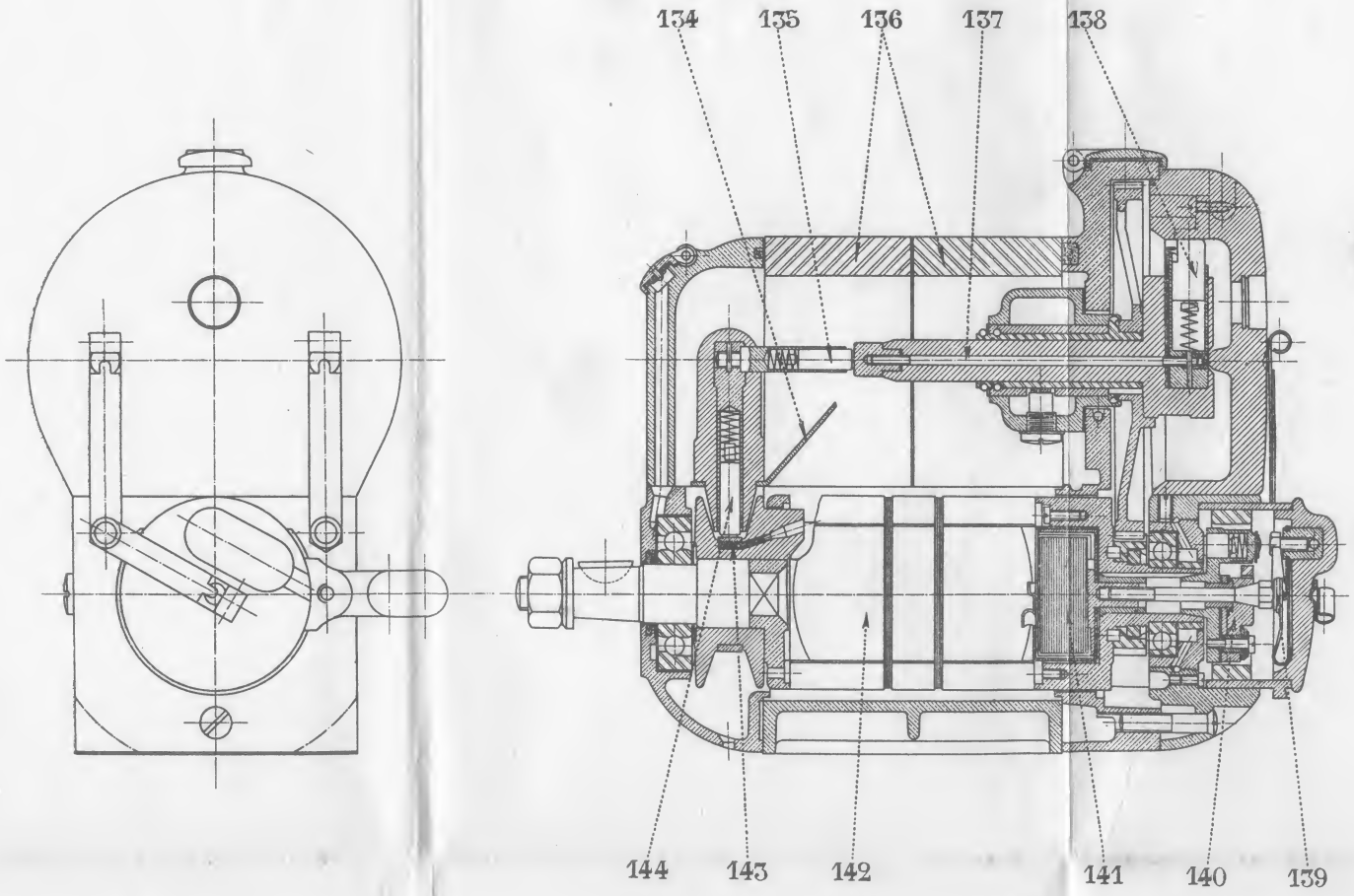


PLANCHE n° 5

Magnéto



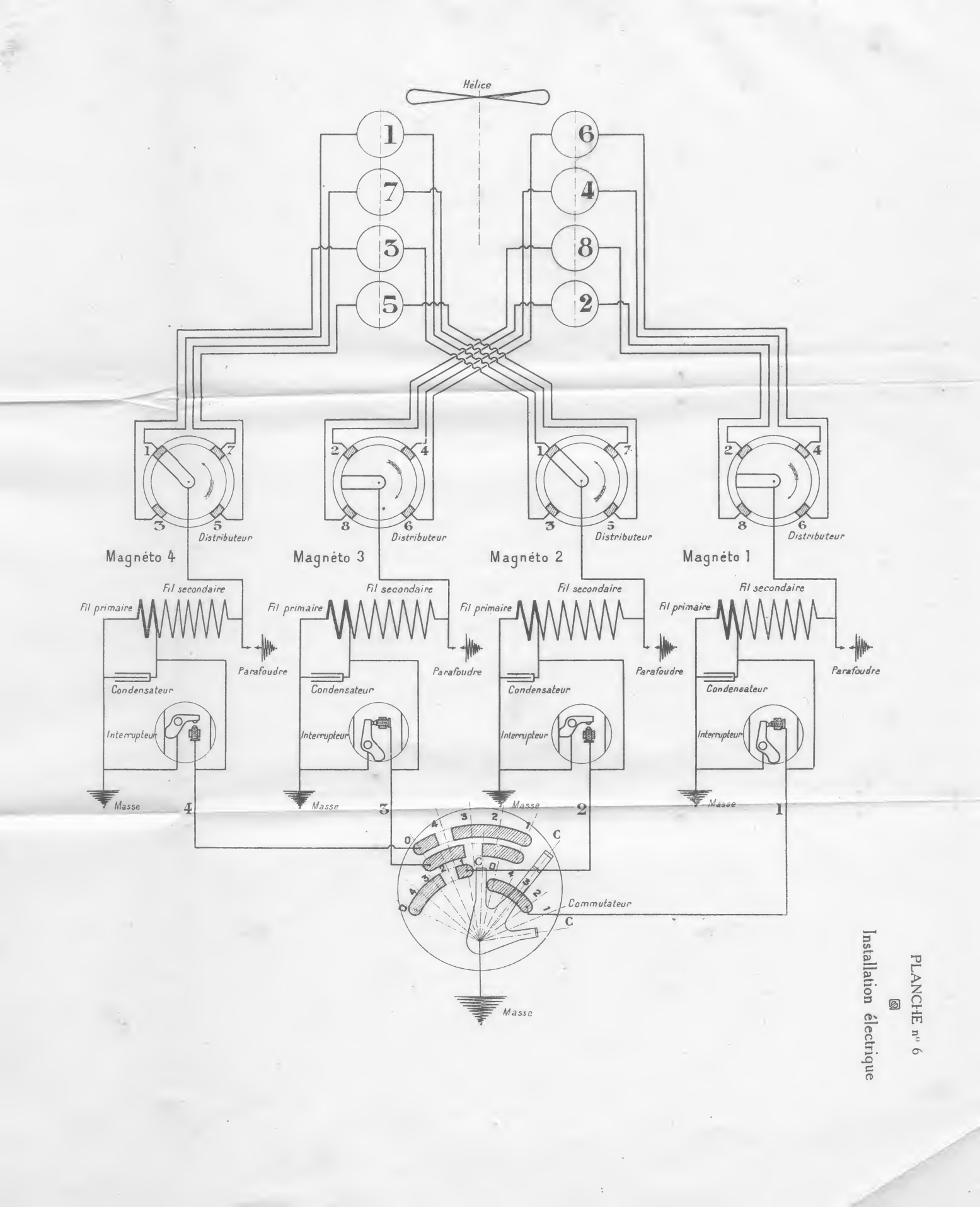


PLANCHE n° 6

Installation électrique